



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**



Propuesta de Trabajo Experimental Presentada a la Unidad de Titulación

Previa a la Obtención del Título de:

**INGENIERO AGROPECUARIO**

**TEMA:**

“Comportamiento agronómico de tres híbridos de tomate riñón (*Lycopersicum  
esculentum*, Mill), sobre el desarrollo y rendimiento en la zona de Babahoyo”

**AUTOR:**

Sr. Kevin Alexander Gavilanes Torres

**TUTORA:**

Ing. Agr. Victoria Rendón Ledesma. MSc.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**



Propuesta de Trabajo Experimental Presentada a la Unidad de Titulación

Previa a la Obtención del Título de:

**INGENIERO AGROPECUARIO**

**TEMA:**

“Comportamiento agronómico de tres híbridos de tomate riñón (*Lycopersicum esculentum*, Mill), sobre el desarrollo y rendimiento en la zona de Babahoyo”

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Agr. Álvaro Pazmiño Pérez, MSc

PRESIDENTE

Ing. Agr. Tito Bohórquez Barros, MBA

VOCAL PRINCIPAL

Ing. Agr. Marlon López Izurieta, MSc

VOCAL PRINCIPAL

## **DEDICATORIA**

Tras varios años de constante estudio y sacrificio por alcanzar mi meta, que no hubiese sido posible sin el respaldo de mis queridos padres Tecn. Agr. Sunner Jacinto Gavilanes Alvarado y Prof. Seg. Ens. María Magdalena Torres Arias, a mi esposa Lcda. Enf. Geidy Yanela Morla Anchundia y a mi hija María Camila Gavilanes Morla quienes me brindaron su amor incondicional, su apoyo e inspiración en todo momento para no dejarme vencer por los obstáculos, mientras realizaba el presente trabajo experimental.

## **AGRADECIMIENTO**

Le agradezco a Dios por darme sabiduría, humildad e inteligencia para permitirme culminar mi carrera Universitaria.

A la Universidad Técnica de Babahoyo, a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y en especial a la Carrera de Ingeniería Agropecuaria, por haberme abierto sus puertas y haber adquirido todos los conocimientos muy importantes, además de brindarme la oportunidad de ser un profesional al servicio de mi patria.

Agradezco también a quienes me apoyaron en todo momento, de una manera muy especial a mis compañeros y tutores que siempre estuvieron disponibles en responder a mis inquietudes y ofrecer un sólido liderazgo.

A la Ing. Agr. Victoria Rendón Ledesma. MSc

A la Ing. Agr. Emma Lombeida García. MBA

La investigación, resultados, conclusiones y recomendaciones del presente trabajo experimental son de exclusiva responsabilidad del autor.

*Kevin Gavilanes T.*

Kevin Alexander Gavilanes Torres

## ÍNDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
1.2. Objetivos .....	3
1.2.1. Objetivo General .....	3
1.2.2. Objetivos específicos.....	3
1.3. Hipótesis .....	3
<b>II. MARCO TEÓRICO</b> .....	4
2.1. Aspectos botánicos del tomate ( <i>Lycopersicum esculentum</i> ).....	4
2.2. Descripción botánica del tomate riñón .....	4
2.3. Requerimientos del cultivo .....	6
2.4. Labores de cultivo.....	8
2.5. Material vegetal .....	13
2.6. Antecedentes investigativos.....	14
2.7. Principales plagas en el cultivo de tomate .....	15
2.8. Principales enfermedades del cultivo de tomate.....	17
2.9. Necesidades nutricionales en el cultivo de tomate riñón .....	21
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	24
3.1. Características del sitio experimental .....	24
3.2. Materiales.....	24
3.3. Tratamientos .....	25
3.4. Variables a evaluar.....	26

3.5. Diseño experimental .....	26
3.6. Delineamiento experimental .....	27
3.7. Manejo del experimento .....	27
3.8. Datos evaluados .....	30
<b>IV. RESULTADOS.....</b>	<b>33</b>
<b>V. DISCUSIÓN.....</b>	<b>44</b>
<b>VI. CONCLUSIONES.....</b>	<b>45</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>47</b>
<b>VIII. LITERATURA CITADA .....</b>	<b>48</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>53</b>
<b>ANEXOS FOTOGRAFICOS .....</b>	<b>60</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1.</b> Análisis de varianza.....	26
<b>Cuadro 2.</b> Relación beneficio/costo .....	32
<b>Cuadro 3.</b> Variación de las medias en centímetros de la altura de planta para determinar el Comportamiento agronómico de tres híbridos de tomate riñón ( <i>Lycopersicum esculentum</i> , Mill), sobre el desarrollo y rendimiento en la zona de Babahoyo.....	33
<b>Cuadro 4.</b> Variación de las medias de los días a la floración para determinar el Comportamiento agronómico de tres híbridos de tomate riñón ( <i>Lycopersicum esculentum</i> , Mill), sobre el desarrollo y rendimiento en la zona de Babahoyo.....	34
<b>Cuadro 5.</b> Variación de las medias del número de frutos por racimo para determinar el Comportamiento agronómico de tres híbridos de tomate riñón ( <i>Lycopersicum esculentum</i> , Mill), sobre el desarrollo y rendimiento en la zona de Babahoyo.....	35
<b>Cuadro 6.</b> Variación de las medias del número de racimos por planta para determinar el Comportamiento agronómico de tres híbridos de tomate riñón ( <i>Lycopersicum esculentum</i> , Mill), sobre el desarrollo y rendimiento en la zona de Babahoyo.....	36
<b>Cuadro 7.</b> Variación de las medias del total de frutos por planta para determinar el Comportamiento agronómico de tres híbridos de tomate riñón ( <i>Lycopersicum esculentum</i> , Mill), sobre el desarrollo y rendimiento en la zona de Babahoyo.....	37
<b>Cuadro 8.</b> Variación de las medias de los días a la cosecha para determinar el Comportamiento agronómico de tres híbridos de tomate riñón ( <i>Lycopersicum esculentum</i> , Mill), sobre el desarrollo y rendimiento en la zona de Babahoyo.....	38
<b>Cuadro 9.</b> Variación de las medias del diámetro del fruto para determinar el Comportamiento agronómico de tres híbridos de tomate riñón ( <i>Lycopersicum esculentum</i> , Mill), sobre el desarrollo y rendimiento en la zona de Babahoyo.....	39



<b>Cuadro 10.</b> Variación de las medias del peso promedio del fruto para determinar el Comportamiento agronómico de tres híbridos de tomate riñón ( <i>Lycopersicum esculentum</i> , Mill), sobre el desarrollo y rendimiento en la zona de Babahoyo. ....	40
<b>Cuadro 11.</b> Variación de las medias del rendimiento kg/Ha para determinar el Comportamiento agronómico de tres híbridos de tomate riñón ( <i>Lycopersicum esculentum</i> , Mill), sobre el desarrollo y rendimiento en la zona de Babahoyo. ....	41
<b>Cuadro 12.</b> Evaluación económica para determinar el Comportamiento agronómico de tres híbridos de tomate riñón ( <i>Lycopersicum esculentum</i> , Mill), sobre el desarrollo y rendimiento en la zona de Babahoyo. ....	42

## RESUMEN

La investigación "Comportamiento agronómico de tres híbridos de tomate riñón (*Lycopersicum esculentum*, Mill), sobre el desarrollo y rendimiento en la zona de Babahoyo" se realizó en la Hacienda Monserrate perteneciente al Sr. Héctor Gavilánez Urquiza, ubicada en el recinto La Monserrate, parroquia Febres Cordero, cantón Babahoyo, provincia de Los Ríos con coordenadas geográficas 79° 18' de longitud Oeste y 01° 55' de latitud Sur con una altura de 9 msnm.

Se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (D.B.C.A) con la prueba de rangos múltiples de Tukey al 95 % de probabilidad para ver las diferencias de las medias con tres tratamientos y seis repeticiones. La superficie de la unidad experimental fue de 6 m<sup>2</sup> (5,00 m x 1,20 m). El número de plantas por unidad experimental fue de 16 plantas trasplantadas a una distancia de 0,60 entre ellas.

Los resultados demostraron que el Híbrido Miramar registro mayor incremento en altura de planta a los 75 días con una media de 170,17 centímetros, se reportó igualdad en los tratamientos para los días de floración, el mayor número de frutos por racimo lo obtuvo el Híbrido Miramar con una media de 6,96, el mayor número de racimos por planta lo obtuvo el Híbrido Elpida con una media de 4,92 racimos, seguido del Híbrido Miramar con 4,69 racimos, el más alto número de frutos por planta lo adquirió el Híbrido Miramar con una media de 19,98 frutos, el Híbrido Elpida reporto una media de 117,96 días a la cosecha, mayor diámetro del fruto lo reporto el Híbrido Elpida con 6,66 centímetros, para el mejor peso promedio del fruto lo adquirió el Híbrido Elpida con 228,21 gramos, el Híbrido Elpida alcanzo la mayor productividad con una media de 60 946,00 kg/Ha reportando una utilidad

de 0,93 centavos por cada dólar invertido, convirtiéndose el tratamiento con la mejor respuesta agronómica sobre el desarrollo y rendimiento en la zona de Babahoyo.

## SUMMARY

The present experimental work " Agronomic behavior of three hybrids of kidney tomato (*Lycopersicum esculentum*, Mill), on the development and performance in the Babahoyo" area was carried out in the Monserrate Hacienda belonging to Mr. Héctor Gavilánez Urquiza, located in the La Monserrate site, Febres Cordero parish, Babahoyo canton, province of Los Ríos with geographic coordinates 79° 18' west longitude and 01° 55' south latitude with a height of 9 masl.

A completely randomized block design (D.B.C.A) was used with the Tukey multiple range test at 95 % probability to see the differences of the means with three treatments and six repetitions. The surface of the experimental unit was 6 m<sup>2</sup> (5,00 m x 1,20 m). The number of plants per experimental unit was 16 plants transplanted at a distance of 0,60 between them.

The results showed that the Hybrid Miramar recorded greater increase in plant height at 75 days with an average of 170,17 centimeters, it was reported equal treatment for the flowering days, the highest number of fruits per cluster was obtained by the Hybrid Miramar with an average of 6,96, the highest number of bunches per plant was obtained by Elpida Hybrid with an average of 4,92 bunches, followed by Hybrid Miramar with 4,69 bunches, the highest number of fruits per plant was acquired the Hybrid Miramar with an average of 19,98 fruits, the Hybrid Elpida reported an average of 117,96 days to harvest, the largest diameter of the fruit was reported by Elpida Hybrid with 6,66 centimeters, for the best average weight of the fruit acquired Elpida Hybrid with 228,21 grams, Elpida Hybrid reached the highest productivity with an average of 60 946,00 kg/Ha, reporting a profit of

0,93 cents for each dollar invested, becoming the treatment with the best agronomic response on development and performance in the Babahoyo area.

## I. INTRODUCCIÓN

El tomate (*Lycopersicum esculentum*, Mill), es una de las hortalizas de mayor importancia debido a su gran difusión comercial, ya que esta difundida en todos los continentes, además representa una gran fuente de ingresos económicos por su rico contenido de vitaminas y minerales, en el 2014 se logró una producción mundial de 170 750 767 kilogramos (FAO, 2016).

Según la FAO (2013), en el 2012, se produjeron 63 955 toneladas de tomate en el Ecuador. Por otro lado, el SINAGAP (2013) afirma que el Ecuador en el 2012 existían 3 054 hectáreas sembradas de tomate. El rendimiento promedio de tomate en el Ecuador es de 20 toneladas por hectárea y se encuentra por debajo del promedio de rendimiento de países vecinos FAO (2013). Las provincias más importantes en cuanto a producción de tomate son Santa Elena e Imbabura (INEC, 2013).

El consumo per cápita de tomate en el Ecuador es de 5 kilogramos por persona en el año 2013. Esta cifra es baja comparada con otros países sudamericanos; sin embargo, el tomate es un alimento que forma parte de la canasta básica, siendo además altamente vulnerable a fluctuaciones de precios. La industria agroalimentaria ha desarrollado una gran cantidad de productos hechos a base de tomate para lo que se necesita de materia prima abundante y de alta calidad. En cuanto a los alimentos procesados de tomate, no se logra cubrir la demanda nacional, por lo que es necesario importar de países vecinos productos con valor agregado, lo que perjudica a la balanza comercial del Ecuador (SINAGAP, 2013).

En Ecuador el tomate por su alta demanda tiene su mercado asegurado; sin embargo, los consumidores vienen exigiendo cada vez más "calidad" en los productos procedentes del campo por lo que se está utilizando semillas híbridas de tomate con alta capacidad de producción, buena presentación, buen sabor, adaptabilidad a múltiples zonas de cultivo y con resistencias a plagas y enfermedades.<sup>1</sup>

El desarrollo y uso de híbridos de tomate ha contribuido también al incremento de la producción. En los últimos años, el énfasis en el mejoramiento genético ha sido incrementar la resistencia a enfermedades, la calidad del fruto y la vida postcosecha. Los híbridos de tomate que se cultivan actualmente son producidos por pocas empresas transnacionales, las cuales han hecho inversiones fuertes en sus programas Grandillo (1999) genotécnicos. La semilla híbrida de tomate es cara, no sólo por el costo de los programas de fitomejoramiento, sino por el proceso de producción que implica la polinización manual entre las líneas progenitoras (Duvick, 1999).

La introducción de nuevos híbridos de tomate trata de crear alternativas para mejorar la rentabilidad económica que tienen actualmente los productores, ya que la demanda de este producto se ha incrementado notablemente con relevancia en parámetros como: la calidad, cantidad, tamaño, dureza, durabilidad, parámetro que ya no cumplen las variedades existentes en el Ecuador.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Hickel-I comunicación personal.

<sup>2</sup> Maribel Acosta-I comunicación personal

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo General**

Evaluar el comportamiento agronómico de tres híbridos de tomate riñón (*Lycopersicon esculentum*, Mill), sobre el desarrollo y rendimiento en la zona de Babahoyo

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- Seleccionar el híbrido que presente mejor adaptabilidad a las condiciones agroclimáticas en la zona Babahoyo.
- Determinar el híbrido que presente el mayor rendimiento en la zona de estudio.
- Realizar un análisis económico de los tratamientos en estudio.

## **1.3. Hipótesis**

H<sub>0</sub>: La siembra de los tres híbridos de tomate no se adaptarán a las condiciones climáticas de la zona.

H<sub>1</sub>: La siembra de los tres híbridos de tomate se adaptarán a las condiciones climáticas de la zona.



## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Aspectos botánicos del tomate (*Lycopersicon esculentum*)

Ubicación Taxonómica, según Jaramillo (2007).

Reino: Plantae

Subreino: Tracheobionta

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Asteridae

Orden: Solanales

Familia: Solanáceae.

Género: *Lycopersicon*

Especie: *esculentum*.

Nombre Binomial: *Lycopersicon esculentum*.

### 2.2. Descripción botánica del tomate riñón

#### 2.2.1. Semilla

Según Corpeño (2004) la semilla está constituida por el embrión, un endospermo y la testa, recubierta por vellosidades, tiene forma redonda ligeramente elongada, con un diámetro entre los 3 mm y un espesor de 1 mm en la mayoría de cultivares.

### **2.2.2. Raíz**

Su sistema radicular es potente con una profunda raíz principal y numerosas raíces secundarias (Infoagro, 2010).

### **2.2.3. Hojas**

Veracruz (2008) señala que las hojas son compuestas e imparipinnadas, con folíolos peciolados, lobulados y con borde dentado, en número de 7 a 9 y recubiertas de pelos glandulares. Las hojas se disponen de forma alternativa sobre el tallo. El mesófilo o tejido parenquimático está recubierto por una epidermis superior e inferior, ambas sin cloroplastos. La epidermis inferior presenta un alto número de estomas.

### **2.2.4. Tallo**

Jaramillo (2007) indica que el tallo es un eje con un grosor que oscila entre 2 - 4 centímetros en su base, sobre el que se van desarrollando hojas, tallos secundarios (ramificación simpodial) e inflorescencias. Su estructura, de fuera hacia dentro, consta de: epidermis, de la que parten hacia el exterior los pelos glandulares, corteza o córtex, cuyas células más externas son fotosintéticas y las más internas son colenquimáticas, cilindro vascular y tejido medular. En la parte distal se encuentra el meristemo apical, donde se inician los nuevos primordios foliares y florales.

### **2.2.5. Flor**

La floración es en forma de racimos simples o ramificados, conteniendo en la mayoría de cultivares entre 3 y 10 flores (Infoagro, 2010).

### **2.2.6. Fruto**

Según Veracruz (2008) es una baya bi o plurilocular que puede alcanzar un peso que oscila entre unos pocos miligramos y 600 gramos. Está constituido por el pericarpo, el tejido placentario y las semillas. El fruto puede recolectarse separándolo por la zona de abscisión del pedicelo, como ocurre en las variedades industriales, en las que es indeseable la presencia de parte del pecíolo, o bien puede separarse por la zona peduncular de unión al fruto.

## **2.3. Requerimientos del cultivo**

### **2.3.1. Temperatura**

Corpeño (2004) manifiesta que el aire es el principal componente del ambiente que influye en el crecimiento vegetativo, desarrollo de racimos florales, cuaje, desarrollo, maduración y la calidad de los frutos. Los rangos para un desarrollo óptimo del cultivo oscilan entre los 28 - 30° C durante el día y 15 - 18° C durante la noche. Temperaturas de más de 35° C y menos de 10° C durante la floración provocan caída de flor y limitan el cuajado del fruto.

### **2.3.2. Humedad relativa**

Según Ramirez (2013) la humedad relativa óptima oscila entre 60 % y 80 %, humedades relativas muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas y el agrietamiento del fruto y dificultan la fecundación, debido a que el polen se compacta, abortando parte de las flores. El rajado del fruto igualmente puede tener su origen en un exceso de humedad al suelo o riego abundante tras un período de estrés hídrico. También una humedad relativa baja dificulta la fijación del polen al estigma de la flor.

### **2.3.3. Suelos**

Veracruz (2008) sostiene que la planta de tomate no es muy exigente en cuanto a suelos, excepto en lo que se refiere al drenaje, aunque prefiere los suelos sueltos de textura areno-arcillosa y ricos en materia orgánica. No obstante, se desarrolla perfectamente en suelos arcillosos enarenados. En relación al pH, los suelos pueden ser desde ligeramente ácidos hasta ligeramente alcalinos, es decir debe oscilar entre 5,80 a 7,50 para garantizar la máxima disponibilidad de nutrientes.

### **2.3.4. Luminosidad**

Agroinformacion (2013) sostiene que el tomate requiere días soleados para un buen desarrollo de la planta y lograr una coloración uniforme en el fruto. Cuando la luminosidad es escasa dentro del invernadero, las plantas tienden a un aislamiento buscando la luz, los tallos se vuelven débiles disminuyendo el potencial del cultivar reflejándose en la producción. La baja luminosidad también incide en los procesos de floración, fecundación

y desarrolló vegetativo de la planta ya que reduce la viabilidad del polen, limita la evapotranspiración y disminuye la absorción de agua y nutrientes llevando la planta a una posible deficiencia de calcio, lo que se conoce comúnmente como podredumbre apical del fruto.

### **2.3.5. Agua**

Según Netafim (2010) para tener una producción eficiente dentro del cultivo de tomate se requiere que siempre haya una disponibilidad de agua durante el transcurso de su desarrollo y producción, para ayudar a la formación de azúcares y mantener las células en buenas condiciones, se estima que la planta de tomate necesita un litro de agua diario durante la etapa de producción.

## **2.4. Labores de cultivo**

### **2.4.1. Manejo**

El cultivo del tomate, como todos los productos agrícolas, debe cumplir las condiciones que le permitan al consumidor final disfrutar de alimentos sanos, inocuos y saludables, es decir, libres de tóxicos, cuyo proceso de producción sea social y ambientalmente responsable. Las nuevas tendencias del mercado, guiadas por mayores conciencias y sensibilidad del consumidor frente a estos aspectos, así como las restricciones internacionales respecto del uso de agroquímicos de síntesis, obligan a los agricultores a buscar nuevas alternativas tecnológicas que cumplan con estas exigencias (Jaramillo, 2007).

#### **2.4.2. Preparación del terreno**

Alemán (1999) recomienda pasar el arado a una profundidad de 40 cm para permitir un adecuado desarrollo radicular y un buen drenaje. También se debe hacer un buen pase de rastra, para romper terrones y nivelar el terreno de esta manera facilitar la formación de camas, surcos o líneas en donde se efectuará el trasplante (Averroes, 2009).

#### **2.4.3. Trasplante**

Para un procedimiento exitoso se endurecen las plantas manteniéndolas sin irrigación por tres días antes del trasplante, así:

- A raíz desnuda: el más común, las plántulas al sacarse del semillero se colocan en baldes con agua, barro y urea (una cucharada por galón) para consérvalas frescas, aunque no se recomienda este sistema debido a que la planta sufre un estrés por efecto del corte de su raíz principal, las altas temperaturas ocasionan muertes por deshidratación y se produce un retardo de 10 a 15 días para entrar en cosecha (Ibid).
- Con pilón de tierra: es conveniente emplear un plantador que extraiga del suelo un volumen de tierra similar al que ocuparan el cepellón.

#### **2.4.4. Poda**

La poda como la actividad que tiende a eliminar los tallos laterales, lo que trae consecuentemente una producción más precoz y de frutos más grandes Guzmán (1987) citado por Averroes (2009).

Cultivares vigorosos de crecimiento indeterminado, la planta puede alcanzar longitudes que superan los 10 m, pero solo los 2 ó 3 m terminales mantienen hojas, flores y frutos Nuez (1995) citado por Averroes (2009).

a) Poda a un tallo

El autor antes citado indica que solo se deja crecer el tallo principal mediante la eliminación de todos los brotes axilares permitiendo el crecimiento indefinido de la guía principal hasta su eventual descuente.

b) Poda a dos tallos

Se deja crecer uno de los brotes axilares tras la primera inflorescencia con ello se dispone de dos guías o tallos. Una variedad de esta es la poda “Hardy” que consiste en despuntar el tallo principal y de los brotes axilares que deben ser opuestos se eligen dos tallos – guía.

Otra variante de poda a más de dos tallos en candelabro (3 o 4) son poco utilizadas en invernadero por manejo y disminución en el calibre el fruto (Rodríguez, 2001).

c) Poda de hojas

La eliminación de hojas senescentes o enfermas es labor habitual, ya que proporciona mayor iluminación y aireación mejorando la calidad del fruto, principalmente el color Nuez (1995). Cuando los mercados exigen calidad de los productos el agricultor efectúa un raleo temprano de flores y frutos deformes, enfermos, picados por insectos, etc Alemán (1999) citado por Averroes (2009).

#### **2.4.5. Tutoraje**

Bolsanza (2013) afirma que el tutoraje ayuda a direccionar el crecimiento de la planta y evitar el daño a los frutos y follaje. Normalmente se usan estacas de madera, bambú u otro material disponible en la región, que sobresalen de 1,25 a 1,50 metros sobre el suelo, sembradas inmediatamente después del trasplante. Cuando la planta alcanza sus primeros 0,20 a 0,25 metros se tiende la primera hilera de guías; se emplean otras hileras cada 0,20 a 0,25 metros. El espaciamiento recomendado entre estacas es de 1,75 metros; la distancia entre hileras de estacas quedará determinada por la distancia entre surcos y el tipo de siembra realizada (hilera única vs. hilera doble).

#### **2.4.6. Deshierba y aporques**

Las deshierbas se realizan en forma manual o con el uso de químicos. El número de deshierbas varía dependiendo de la abundancia y tipo de malezas que se puedan encontrar. La primera se realiza a las tres semanas del trasplante, la segunda a los tres meses cuando los frutos comienzan a cuajar y otra durante la producción. Esta actividad permite que no exista competencia por nutrientes entre el cultivo y las malezas y no haya focos de plagas y enfermedades para el cultivo (Proyecto SICA, 2008).

Es necesario aproximar tierra al tallo ya que permite mejorar el anclaje de la planta y estimular la formación de raíces. Se realizan dos aporques durante el ciclo de cultivo, precisamente en la fase de crecimiento de la planta, de acuerdo a las recomendaciones, el primer aporque se ejecuta a las tres semanas del trasplante conjuntamente con la deshierba y el segundo aporque a los 60 días del trasplante (Gutiérrez y Castillo, 2004).



#### **2.4.7. Riego**

Según Ramírez (2013) el consumo diario de agua por planta adulta de tomate es de aproximadamente 1 000 a 2 000 cc/día, la cual varía dependiendo de la zona, las condiciones climáticas del lugar, la época del año y el tipo de suelo. Pero en general, en riego por goteo se aplican entre 43 a 57 cc de agua/hectárea/día, dependiendo del tamaño de la planta, población y época del año. La evapotranspiración de la zona y el coeficiente del cultivo es quizás lo más importante que se debe considerar en el rendimiento del riego.

#### **2.4.8. Fertilización**

El tomate riñón es una planta que requiere mucho abono especialmente en la etapa de fructificación en la cual se forma el fruto, en su primer período vegetativo la planta utiliza muy poco los nutrientes del suelo. El tomate se desarrolla adecuadamente con abonos tanto orgánicos como minerales. Especialmente en los suelos que son poco fértiles se requiere mayor cantidad de abono orgánico complementado con fertilizantes minerales para obtener mejores resultados, en los suelos fértiles se colocan pequeñas cantidades de abono orgánico y de igual forma se complementa con fertilizantes minerales.

De los elementos minerales el tomate utiliza en mayor cantidad: Nitrógeno, Fósforo, Potasio y Calcio, sin los cuales es muy difícil obtener altos rendimientos y buena calidad del producto. La planta del tomate extrae mayormente potasio del suelo, siguiéndole el nitrógeno, fósforo y calcio (Nuño, 2007).

## **2.5. Material vegetal**

### **2.5.1. Hibrido Elpida**

Según Bioagro (2016) es un hibrido muy versátil de larga vida con gran adaptabilidad al clima frio y caliente, de crecimiento indeterminado, frutos redondos con excelente cierre peduncular y pistilar y un peso promedio de 220 – 260 gramos, alto rendimiento, resistente a Virus de Mosaico del Tabaco, Nematodos, Verticillium sp, Fusarium oxysporum y Radici, Oidio.

### **2.5.2. Hibrido Desperado**

Según Bioagro (2016) es un hibrido con gran adaptabilidad al clima frio y caliente, de crecimiento indeterminado, frutos redondos levemente planos con excelente color y brillo, muy buen llenado con calidad y un peso promedio de 210 – 230 gramos, alto rendimiento, resistente a Virus de Mosaico del Tabaco, Nematodos, Verticillium sp, Fusarium oxysporum y radici.

### **2.5.3. Hibrido Miramar**

Según Seminis (2016) es un hibrido de tipo larga vida, fruto rojo intenso formato redondo, calibre grande, peso promedio de 200 – 220 gramos, alto rendimiento, resistente a virus de mosaico del Tabaco, Nematodos, Fusarium raza 1 y 2.

## **2.6. Antecedentes investigativos.**

Seminis (2008) citado por Cornejo (2009) menciona que la utilización de híbridos mejorados dentro del cultivo de tomate riñón, han permitido mejorar la productividad y producción, porque pueden agrupar cualidades genéticas relacionadas con el vigor de las plantas, el tamaño, color, sabor, uniformidad, firmeza, una vida prolongada de los frutos y de esta manera obtener cultivos de calidad para una amplia diversidad de climas y ecosistemas.

Cornejo (2009) “sostiene en su investigación que los híbridos de tomate de riñón, de procedencia israelita se adaptan con mayor facilidad a nuestras condiciones de clima y suelo, superando el porcentaje de germinación, altura y diámetro del tallo, días a la floración, cuajado de frutos, días a la cosecha, número de frutos, y aumento de producción por parcela neta, menor incidencia de plagas y enfermedades en el cultivo.”

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación “FAO”. (2013) cita que el agricultor ecuatoriano lleve a cabo cualquier actividad agropecuaria, en nuestro caso el cultivo de tomate riñón, debe siempre reflexionar sobre los factores que afectan positiva o negativamente al desarrolló de los procesos productivos. Con esta actitud el agricultor al utilizar parámetros de crecimiento y desarrolló podrá compararse y ubicarse en los diferentes niveles productivos que ocurren en el entorno nacional e internacional y establecer los correctivos pertinentes.

Guzmán, (2008) menciona que en la actualidad un gran número de variedades de tomate hortícola se han difundido dentro del territorio Ecuatoriano, lo que ha dado lugar a tipos híbridos de crecimiento indeterminado con propósitos de generar mayores rendimientos y mayor tiempo de duración post- cosecha (larga vida). Conociendo que cada agricultor elige la variedad a sembrar dependiendo de factores como el tipo de clima, condiciones de suelo y mercado meta, pero en el Ecuador los agricultores, en su gran mayoría, eligen las variedades basados en parámetros como rendimiento favorable, precio y aceptabilidad en el mercado.

## **2.7. Principales plagas en el cultivo de tomate**

### **2.7.1. *Trialeurodes vaporariorum* y *Bemisia tabaci* o Mosca Blanca**

Syngenta (2015) menciona que las partes jóvenes de las plantas son colonizadas por los adultos, realizando las puestas de huevos que son depositados por la hembra en el envés de las hojas, produciendo un daño de proliferación de negrilla sobre la melaza producida en la alimentación, manchando y depreciando los frutos y dificultando el normal desarrollo de las plantas, es transmisora del TYLCV (virus del rizado amarillo del tomate o "virus de la cuchara"). También es transmisora del ToCV (Virus de la clorosis del Tomate) y del TIR (fisiopatía conocida como madurez irregular del tomate)

Veracruz (2008) indica que su importancia como plaga radica en el daño causado por adultos y estados inmaduros al succionar la savia de la planta. Para ocasionar un efecto significativo sobre la cosecha, las poblaciones de la mosca blanca deben ser altas, y el cultivo presentar fumagina. La fumagina se forma al crecer el hongo *Cladosporium* spp.

### **2.7.2. Meloidogyne spp o Nemátodos**

Según la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (1992) mencionada por Sangacha (2011) la planta presenta crecimiento anormal, nodulación de las raíces, amarillamiento desde las hojas bajas hacia arriba; se recomienda la rotación de cultivo, variedades resistentes, desinfección de semilleros. Se puede combatir con Nematicidas.

### **2.7.3. Minadores de hojas Liriomyza sativae (Blanchard). Liriomyza trifolii (Burgess)**

Quillota (2003) señala que el daño económico es consecuencia de la actividad de las larvas de estos insectos que, al construir minas y galerías en las hojas, desarrollan necrosis. Las minas interfieren con la fotosíntesis y la transpiración de las plantas, de tal manera que si el daño se presenta en plantas jóvenes se atrasa su desarrollo, es difícil de controlar una vez que está presente en altas poblaciones, para prevenir los ataques iniciales se pueden utilizar productos tras laminas.

### **2.7.4. Gusano negro trozados Agrotis ipsilon**

Corpeño (2004) indica que son mariposas nocturnas cuyo daño más importante lo hacen las larvas, generalmente atacan en focos o parches y se presentan en forma abundante durante periodos secos, las larvas se alimentan de las plantas en las primeras semanas después del trasplante, atacan sus cuellos y raíces y en ocasiones dañan el follaje, principalmente en las horas de la noche.

Las larvas se pueden localizar al escarbar el suelo junto a la base de la planta cortada, pues permanecen inmóviles dentro del suelo durante el día.

## **2.8. Principales enfermedades del cultivo de tomate**

### **2.8.1. Damping off**

Agrobit (2015) menciona que el damping off es producido por el agente causal conocido como: *Rhizoctonia*, o *Phytophthora* que produce la mortalidad de plántulas con un estrangulamiento del tallo a nivel del suelo cuando las plántulas tienen 2 a 3 hojas. Puede ser controlado con una desinfección del sustrato, restringir el riego, tratamiento de semilla con captan o thiram.

### **2.8.2. *Fusarium oxysporum* o *Fusarium*.**

Acosta (2016) sostiene que el *Fusarium* causa marchitamiento vascular; pudrición de raíz, tallo, corona, fruto, y semillas; se encuentran en residuos de plantas o materia orgánica en el suelo, tienen clamidosporas que resisten condiciones adversas y que pueden persistir por 5 - 15 años en ausencia de plantas incrementando la densidad del inóculo.

### **2.8.3. *Phytophthora infestans* o Tizón Tardío.**

Agrobit (2015) menciona que el agente causal es *Phytophthora infestans* y se encuentran en las hojas, manchas grandes, húmedas con centro seco, pardas, rodeadas por un borde claro, su control se puede hacer con una ventilación al máximo en la cubierta

plástica o con tratamientos preventivos con mancozeb, clorotalonil, folpet, etc. También se debe eliminar los restos vegetales al final del cultivo.

Veracruz (2008) indica que el patógeno se puede transmitir en las semillas de tomate y puede sobrevivir en forma de micelio en otras plantas cultivadas o malezas de la misma familia, o en residuos de cosecha que permanecen en el suelo, los primeros síntomas se presentan en las hojas, como manchas grandes de color café o castaño, apariencia húmeda, con una coloración verde pálido alrededor de la lesión. En el envés de las hojas o sobre la superficie de los tallos las lesiones son del mismo color, y se observa una leve ceniza blanquecina en el centro de la lesión que corresponde a la esporulación del hongo.

#### **2.8.4. Alternaria solani o Tizón Temprano.**

Cornell University (2013) menciona que el hongo ataca los tallos, hojas y frutas del tomate. Este puede ahorcar las plántulas causando mal del talluelo en el semillero. En las hojas se presentan pequeñas manchas circulares de color café frecuentemente rodeadas de un halo amarillo. Las manchas tienen la característica de tener anillos concéntricos de color oscuro. Usualmente las manchas aparecen en las hojas más viejas y de éstas suben al resto de la planta. A medida que la enfermedad progresa, el hongo puede atacar los tallos y las frutas. Las manchas en las frutas son similares a las de las hojas con color café y anillos concéntricos oscuros. En los anillos concéntricos se producen esporas polvorientas y oscuras. Las esporas se pueden observar si a la lesión se le acerca un objeto de coloración clara.

### **2.8.5. Cladosporium fulvum o Moho de la Hoja.**

FuentesMéxico (2011) sostiene que esta enfermedad se manifiesta en forma de manchas amarillas y redondas, en las partes de las hojas viejas. Al voltear estas hojas, puede apreciarse la formación en el lado inferior de la misma, de un moho de color verde oliva, que concuerda con el tamaño de la mancha. Cuando la humedad del ambiente es alta, más de 95 % y persiste durante varios días las hojas superiores resultan también dañadas y, por último, la planta termina por secarse. Estos mismos síntomas pueden presentarse en los tallos y en las flores

### **2.8.6. Podredumbre Gris o Botrytis.**

Ecured (2015) cita que la botrytis está siempre presente. Incluso cuando no es un patógeno virulento, puede causar daños y perjuicios serios, dañan a las plantas que se han debilitado por condiciones desventajosas. La sintomatología más común causada por la botrytis en los tomates, es los anillos claros en la superficie del fruto. Estos anillos pueden aparecer tanto en frutos verdes como en las frutas maduras.

### **2.8.7. Virus el Mosaico del Tomate (VMT).**

Según Tecnicoagricola (2014) menciona que en tomate hortícola, el síntoma más característico consiste en alteraciones de la forma y color de los folíolos, alternándose áreas cloróticas con otras de color verde normal y verde oscuro (mosaicos), los folíolos se deforman apareciendo rizados, abarquillados o con aspecto filiforme, y en infecciones precoces se reduce el crecimiento de la planta, el tamaño y el número de frutos con la



consiguiente repercusión negativa en el rendimiento, también puede observarse la caída de flores.

Frecuentemente los frutos reducen su tamaño y muestran manchas decoloradas amarillas, irregulares o en forma de anillo, otras veces se presentan alteraciones necróticas externas e internas. Cuanto más precoz es la infección, mayor es la repercusión en la producción. La intensidad de los síntomas puede variar dependiendo de diversos factores, entre ellos: la cepa del virus, el cultivar de tomate, la intensidad de la luz, la temperatura, la edad de la planta en el momento de la infección, el contenido de nitrógeno en el suelo.

#### **2.8.8. Oídium spp.**

Veracruz (2008) indica que los síntomas de la cenicilla se presentan en tallos, pecíolos y las hojas más viejas. En el haz de las hojas se observan puntos o manchas circulares con crecimiento superficial de aspecto blanquecino, que van colonizando diferentes partes y tornando la hoja clorótica. El hongo puede causar clorosis superficial en el haz, y por el envés se observa un leve crecimiento blanquecino.

#### **2.8.9. Mancha bacterial *Xanthomonas vesicatoria*.**

Veracruz (2008) señala que el patógeno se transmite en las semillas de tomate y sobrevive en restos de cultivo hasta por seis meses y en algunas malezas. La mancha bacterial del tomate es una enfermedad que se puede presentar desde la etapa de semillero. En plántulas en semilleros, el patógeno induce manchas negras y húmedas en hojas. La enfermedad se inicia en hojas bajas de la planta en forma de manchas o lesiones de color

negro, con bordes irregulares que por el envés presentan apariencia húmeda. La bacteria produce lesiones negras en las flores, los pedúnculos que sostienen los frutos y el tallo.

## **2.9. Necesidades nutricionales en el cultivo de tomate riñón**

El tomate riñón (*L. esculentum*) es una especie vegetal que demanda, debido a su productividad, gran cantidad de nutrimentos Cadahia (2005). Entre estos, se puede mencionar al nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio, como macroelementos; microelementos tales como el boro, manganeso y hierro son importantes en la nutrición del tomate.

### **2.9.1. Nitrógeno**

Es un macronutriente primario que es parte fundamental del grupo amina de los aminoácidos, por tanto, es constituyente de las proteínas. Además, es parte de la molécula de clorofila, siendo así indispensable para la fotosíntesis (Cano, 2011).

### **2.9.2. Fósforo**

Este nutrimento es fundamental porque interviene en el proceso de fotofosforilación, subproceso de la fotosíntesis; es constituyente de moléculas tales como: ácido nucleico, adenosín difosfato, adenosín trifosfato, entre otros Gonzalez (2008). En andisoles se encuentra fijado debido a que este interacciona químicamente con el calcio, aluminio y el hierro.

### **2.9.3. Potasio**

Es fundamental para procesos tales como la respiración celular y el metabolismo de los azúcares. Este nutriente es considerado como elemento de calidad porque depende de una adecuada fertilización potásica la dureza del fruto del tomate, además de determinar la cantidad de grados Brix que los frutos presenten a estado de cosecha.

En los suelos, el potasio disponible para las plantas se encuentra como potasio intercambiable, que se encuentra adsorbido en las partículas de arcilla, y como potasio en solución, el cual es aprovechado directamente por el sistema radicular (Curt, 2010).

El síntoma visual de deficiencia de potasio más común es un color amarillento (clorosis) de los bordes de las hojas inferiores; las áreas cloróticas avanzan hacia el centro de la hoja, ocurriendo entonces el inicio de la necrosis de las áreas más amarillas en los bordes (Da Silva, 2011).

### **2.9.4. Calcio**

Es un macroelemento fundamental para la fisiología de las plantas; se puede mencionar que el calcio es el responsable de la dureza de los frutos, además que es parte de la estructura de la planta. Un cultivo de tomate establecido en un suelo con bajo contenido de calcio no desarrolla, principalmente porque este elemento está ligado al crecimiento radicular (Thompson y Troeh, 1988).

### **2.9.5. Magnesio**

Curt (2010) menciona que es un elemento de alta movilidad en la planta que constituye un mineral esencial en la molécula de clorofila, por lo que se encuentra ligado de manera directa a la productividad del cultivo. Es además elemento fundamental en el metabolismo de los carbohidratos.

La deficiencia de este elemento en la planta de tomate es identificable a través de sintomatología: clorosis internerval verde amarillento de hojas bajas, desde la base a manera de V invertida; las nervaduras y bordes de las hojas permanecen de un color verde intenso (León, 2004).

### **2.9.6. Manganeso**

Gonzalez (2008) menciona que el manganeso es activador de enzimas vinculadas a los procesos de respiración y fase luminosa de la fotosíntesis durante la cual la liberación de oxígeno solo es posible en presencia de este elemento. Así mismo, Curt (2010), indica que en suelos básicos o alcalinos puede llegar a insolubilizarse y, por tanto, a no ser disponible para la planta.

Los síntomas de deficiencia de este elemento en el cultivo de tomate son: León (2004).

- Ligera deformación sobre la superficie de las hojas bajas, en forma de ondas.
- Clorosis amarillenta distribuida en manchas o parches sobre las hojas bajas; el resto de las hojas permanecen de un color verde intenso.
- El sistema radicular no presenta alteraciones visibles

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Características del sitio experimental

El presente trabajo experimental, se llevó a cabo en la Hacienda Monserrate perteneciente al Sr. Héctor Gavilánez Urquiza, ubicada en el recinto La Monserrate, parroquia Febres Cordero, cantón Babahoyo, provincia de Los Ríos con coordenadas geográficas 79° 18' de longitud Oeste y 01° 55' de latitud Sur con una altura de 9 msnm. Las características del sector son: temperatura promedio de 25 °C, precipitación anual de 1 945 mm, humedad relativa del 74 % y un promedio de 7 845 horas de heliofanía.

#### 3.2. Materiales

<b>Herramientas</b>	<b>Cantidad</b>
Terreno (m <sup>2</sup> )	187
Plántulas	300
Bomba de mochila	1
Alambre liso (m)	250
Azadones	1
Pala	1
Machete	2
Piola (m)	300
Estacas	100
Flexómetro	1
Tijera Podar	1

Balde	1
Tanque	2
Calibrador	1
Gavetas	3
Sacos	10
Gramera	1

### **Materia prima**

#### Insumos químicos

Fertilizante 8-20-20 (kg)	15
Urea (kg)	15
Fungicida – Bactericida	300
Kasumina (cc)	
Fungicida Captan (kg)	1
Insecticida Xurgen (cc)	150
Fertilizante Foliar (cc)	350

### **3.3. Tratamientos**

<b>Tratamientos</b>	<b>Descripción</b>
T1	Miramar
T2	Desperado
T3	Elpida

### 3.4. Variables a evaluar

- Altura de la planta (cm)
- Días de la floración
- Número de frutos por racimo
- Número de racimos por planta
- Total de frutos por planta
- Días a la cosecha
- Diámetro del fruto (cm)
- Peso promedio del fruto (gr)
- Rendimiento (kg/Ha)
- Análisis Económico de los tratamientos en estudio

### 3.5. Diseño experimental

Se utilizó el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con tres tratamientos y seis repeticiones. Se realizaron los respectivos análisis de varianza, para determinar las diferencias estadísticas entre los tratamientos, se aplicó la prueba de rangos múltiples de Tukey con el 95 % de probabilidad y el coeficiente de variación expresado en porcentajes.

**Cuadro 1.** Análisis de varianza

<b>Fuente de variación</b>	<b>Formula</b>	<b>Grados de libertad</b>
Repeticiones	$(r-1)$	5
Tratamientos	$(t-1)$	2
Error	$(t-1)(r-1)$	10
Total	$(t*r)-1$	17

### **3.6. Delineamiento experimental**

Número de tratamientos	3
Número de repeticiones	6
Largo de la parcela (m)	5,00
Ancho de la parcela (m)	1,20
Plantas por UE tomate	16
Área útil m <sup>2</sup>	81
Área total m <sup>2</sup>	108

### **3.7. Manejo del experimento**

#### **3.7.1. Análisis físico y químico del suelo**

Para el análisis fisicoquímico del suelo se tomaron varias submuestras del lote hasta completar 2 kg, a una profundidad de 20 centímetros en forma de V al azar en el lugar donde se efectuó el experimento. Posteriormente se llevó la muestra al Laboratorio de suelos de INIAP. Estación Experimental “Litoral sur”.

El análisis de suelo determino que la textura es franco limoso.

#### **3.7.2. Preparación del terreno**

Las labores de preparación de terreno consistieron en tres pases de rastra y nivelada, el terreno permaneció suelto para facilitar el trasplante para lo cual se limpió de piedras y objetos de mayor tamaño.



### **3.7.3. Siembra**

Se realizó en bandejas germinadoras, depositando una semilla por hoyo, se utilizó como sustrato 4 kg de tierra común y 2 kg de compost de borrego en relación 2:1.

### **3.7.4. Trasplante**

El trasplante al lugar definitivo se lo realizó a los 22 días, sacando con cuidado las plántulas de forma manual para evitar daños en sus raíces. La distancia de siembra fue 60 centímetros entre plantas y 80 centímetros entre hileras, colocando una planta por sitio.

### **3.7.5. Tutoreo**

El tutoreo se realizó a los 22 días después del trasplante, que consistió en el tendido de piolas para sujetar y direccionar a la planta.

### **3.7.6. Control de malezas**

La deshierba se realizó manualmente eliminando la maleza existente en el cultivo.

### **3.7.7. Riego**

Se realizó el riego a modo de aspersion en el follaje evitando golpear la planta con la fuerza del agua. El riego se efectuó de forma generalizada, con la ayuda de una motobomba de 2", ya que a metros del terreno se encontraba el rio.

### **3.7.8. Fertilización edáfica y foliar**

La fertilización edáfica se la realizo de forma manual (enterrado) en dosis de 40 gr por planta en una mezcla de Nitrógeno, Fosforo y Potasio, en tres ocasiones con intervalos de 25 días, esto se realizó en cada una de las parcelas experimental. En la fertilización foliar se aplicó en mezcla Claxuss duo 500 cc y Xelltron 500 cc/Ha cada 15 días después del trasplante con una bomba de mochila, en las etapas de inicio, desarrollo y engrose.

#### **Requerimientos nutricionales del cultivo (kg/Ha)**

N	P	K	Ca	Mg	S
150	200	275	150	25	22

### **3.7.9. Control fitosanitario**

Para el control fitosanitario de plagas se efectuó previamente la observación directa del cultivo en cada una de las parcelas para ver la incidencia y severidad de plagas y enfermedades. Se realizó controles preventivos para la mosca blanca, insectos chupadores y comedores de follaje utilizando el insecticida Xurgen 1 000 cc/Ha. En el control de enfermedades fungosas y de bacterias se utilizó Kasumina 1 500 cc/Ha.

### **3.7.10. Cosecha**

La cosecha se la realizo cuando los frutos alcanzaron la madurez necesaria. El fruto se recogió manualmente y se colocaron en cajas de cartón de 18 a 20 kilogramos en horas de la mañana.

### **3.8. Datos evaluados**

En el presente trabajo experimental se tomaron los siguientes datos.

#### **3.8.1. Altura de la planta**

Se evaluó este dato a los 45, 60 y 75 días de establecido el cultivo dentro del área útil de cada parcela, se midió desde el suelo hasta el ápice de la hoja más sobresaliente, se escogieron 8 plantas al azar de cada tratamiento y los datos se expresaron en centímetros.

#### **3.8.2. Días a la floración**

Se contabilizó los días transcurridos entre la fecha de siembra y el 50 % de la floración del cultivo.

#### **3.8.3. Número de frutos por racimo**

Se escogieron 8 plantas al azar de cada tratamiento y se contabilizaron los frutos por racimo.

#### **3.8.4. Número de racimos por planta**

Se escogieron 8 plantas al azar de cada tratamiento y se contabilizaron los racimos por planta.

### **3.8.5. Total de frutos por planta**

Se contaron los frutos cosechados por planta en cada una de las parcelas.

### **3.8.6. Días a la cosecha**

Los datos se tomaron cuando el 50 % de las plantas por parcela presentaron sus frutos en estado maduro.

### **3.8.7. Diámetro del fruto**

Con el calibrador de corredera, se tomó el diámetro de la parte central más ancha del fruto y los datos se expresaron en centímetros.

### **3.8.8. Peso promedio del fruto**

Se escogieron 8 frutos al azar por cada tratamiento, se determinó el peso en gramos y se obtuvo el promedio general.

### **3.8.9. Rendimiento**

El rendimiento fue determinado por el peso total de los frutos cosechados provenientes del área útil de cada parcela expresando los valores en kg/Ha.

### 3.8.10. Análisis Económico de los tratamientos en estudio.

Se realizó el análisis económico en sus respectivos tratamientos, utilizando la relación beneficio/costo (Chuquirima, 2013).

**Cuadro 2.** Relación beneficio/costo

<b>Ingreso bruto</b>	<b>Costos totales</b>	<b>Beneficio neto</b>
$IB = Y \times PY$	$CT = CF + CV$	$BN = IB - CT$
IB= ingreso bruto	CT= costos totales	BN= beneficio neto
Y= producto	CF= costos fijos	IB= ingreso bruto
PY= precio de producción	CV= costos variables	CT= costos totales

## IV. RESULTADOS

Con los datos de campo obtenidos en la investigación se tiene los siguientes resultados.

### 4.1. Altura de planta a los 45, 60 y 75 días

**Cuadro 3.** Variación de las medias en centímetros de la altura de planta para determinar el Comportamiento agronómico de tres híbridos de tomate riñón (*Lycopersicum esculentum*, Mill), sobre el desarrollo y rendimiento en la zona de Babahoyo. UTB - FACIAG. 2017

Tratamientos	45 días	60 días	75 días
Miramar	64,65 a	120,82 a	170,17 a
Desperado	60,98 a	110,63 b	164,96 a b
Elpida	61,25 a	104,44 c	157,96 b
Coefficiente de Variación	4,07	3,22	4,39

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

En el cuadro 3 se puede observar que a los 75 días la altura de planta más predominante se reportó en el tratamiento T1 híbrido Miramar al ubicarse en el primer rango con una media de 170,17 centímetros siendo diferente estadísticamente al resto de tratamientos según la prueba de Tukey al 95 %. El tratamiento T3 híbrido Elpida reportó la media más baja con 157,96 centímetros.

#### 4.2. Días a la floración

**Cuadro 4.** Variación de las medias de los días a la floración para determinar el Comportamiento agronómico de tres híbridos de tomate riñón (*Lycopersicum esculentum*, Mill), sobre el desarrollo y rendimiento en la zona de Babahoyo. UTB - FACIAG. 2017

<b>Tratamientos</b>	<b>Promedios</b>
Miramar	39,27 a
Elpida	39,25 a
Desperado	39,09 a
Coeficiente de Variación	1,16

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

En el cuadro 4 se puede observar que no existió diferencia estadística en cuanto a los días a la floración entre los tratamientos, es decir, todos los tratamientos tuvieron similar día de floración, por lo tanto, no se realiza la prueba de separación de medias.

### 4.3. Número de frutos por racimo

**Cuadro 5.** Variación de las medias del número de frutos por racimo para determinar el Comportamiento agronómico de tres híbridos de tomate riñón (*Lycopersicum esculentum*, Mill), sobre el desarrollo y rendimiento en la zona de Babahoyo. UTB - FACIAG. 2017

<b>Tratamientos</b>	<b>Promedios</b>
Miramar	6,96 a
Desperado	5,34 b
Elpida	5,27 b
Coefficiente de Variación	6,02

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

En el cuadro 5 los resultados obtenidos permiten deducir que el tratamiento T1 híbrido Miramar obtuvo el mayor número de frutos por racimo con una media de 6,96 que es diferente estadísticamente a los demás tratamientos. Los tratamientos T2 híbrido Desperado y T3 híbrido Elpida con medias de 5,34 y 5,27 son iguales estadísticamente según la prueba de Tukey al 95 %.



#### 4.4. Número de racimos por planta

**Cuadro 6.** Variación de las medias del número de racimos por planta para determinar el Comportamiento agronómico de tres híbridos de tomate riñón (*Lycopersicum esculentum*, Mill), sobre el desarrollo y rendimiento en la zona de Babahoyo. UTB - FACIAG. 2017

Tratamientos	Promedios
Elpida	4,92 a
Miramar	4,69 ab
Desperado	4,25 b
Coeficiente de Variación	8,50

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

En el cuadro 6 se puede observar que los mejores resultados se obtuvieron en los tratamientos T3 híbrido Elpida y T1 híbrido Miramar con medias de 4,92 y 4,69 en números de racimos por planta siendo iguales estadísticamente. El tratamiento T2 híbrido Desperado tuvo la media más baja de 4,25 según la prueba de Tukey al 95 %.

#### 4.5. Total de frutos por planta

**Cuadro 7.** Variación de las medias del total de frutos por planta para determinar el Comportamiento agronómico de tres híbridos de tomate riñón (*Lycopersicum esculentum*, Mill), sobre el desarrollo y rendimiento en la zona de Babahoyo. UTB - FACIAG. 2017

<b>Tratamientos</b>	<b>Promedios</b>
Miramar	19,98 a
Elpida	18,00 b
Desperado	17,69 b
Coeficiente de Variación	2,72

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

En el cuadro 7 se puede observar que el tratamiento T1 híbrido Miramar obtuvo el mayor número de frutos por planta con una media de 19,98 siendo estadísticamente diferente a los demás tratamientos. El T3 híbrido Elpida y T2 híbrido Desperado con medias de 18,00 y 17,69 son iguales estadísticamente según la prueba de Tukey al 95 %.

#### 4.6. Días a la cosecha

**Cuadro 8.** Variación de las medias de los días a la cosecha para determinar el Comportamiento agronómico de tres híbridos de tomate riñón (*Lycopersicum esculentum*, Mill), sobre el desarrollo y rendimiento en la zona de Babahoyo. UTB - FACIAG. 2017

<b>Tratamientos</b>	<b>Promedios</b>
Miramar	111,38 a
Desperado	117,96 b
Elpida	117,30 b
Coeficiente de Variación	1,85

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

En el cuadro 8 se puede observar que el tratamiento T1 híbrido Miramar con una media de 111,38 es el que menor días necesito para la cosecha siendo estadísticamente diferente al resto de tratamientos. Los tratamientos T2 híbrido Desperado y T3 híbrido Elpida con medias de 117,96 y 117,30 son iguales estadísticamente según la prueba de Tukey al 95 %.

#### 4.7. Diámetro del fruto

**Cuadro 9.** Variación de las medias del diámetro del fruto para determinar el Comportamiento agronómico de tres híbridos de tomate riñón (*Lycopersicum esculentum*, Mill), sobre el desarrollo y rendimiento en la zona de Babahoyo. UTB - FACIAG. 2017

Tratamientos	Promedios
Elpida	6,66 a
Desperado	6,31 ab
Miramar	6,05 b
Coeficiente de Variación	4,07

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

En el cuadro 9 mediante los resultados obtenidos se puede deducir que el mayor diámetro del fruto lo obtuvo el tratamiento T3 híbrido Elpida con una media de 6,66 centímetros siendo estadísticamente diferente a los demás tratamientos; el tratamiento T1 híbrido Miramar tiene una media inferior de 6,05 centímetros según la prueba de Tukey al 95 %.

#### 4.8. Peso promedio del fruto

**Cuadro 10.** Variación de las medias del peso promedio del fruto para determinar el Comportamiento agronómico de tres híbridos de tomate riñón (*Lycopersicum esculentum*, Mill), sobre el desarrollo y rendimiento en la zona de Babahoyo. UTB - FACIAG. 2017

Tratamientos	Promedios
Elpida	228,21 a
Desperado	216,71 a
Miramar	203,75 b
Coeficiente de Variación	3,41

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

En el cuadro 10 se puede observar que los tratamientos T3 híbrido Elpida y T2 híbrido Desperado obtuvieron el mayor peso del fruto con medias de 228,21 y 216,71 gramos. El tratamiento T1 híbrido Miramar con una media de 203,75 es el que menor peso del fruto obtuvo siendo diferente estadísticamente al resto según la prueba de Tukey al 95 %.

#### 4.9. Rendimiento kg/Ha

**Cuadro 11.** Variación de las medias del rendimiento kg/Ha para determinar el Comportamiento agronómico de tres híbridos de tomate riñón (*Lycopersicum esculentum*, Mill), sobre el desarrollo y rendimiento en la zona de Babahoyo. UTB - FACIAG. 2017

<b>Tratamientos</b>	<b>Promedios</b>
Elpida	60 946,00 a
Desperado	57 863,00 b
Miramar	51 961,67 c
Coefficiente de Variación	2,71

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

En el cuadro 11 se puede observar que los valores del rendimiento tomado de cada tratamiento no fueron iguales estadísticamente, los mejores resultados se obtuvieron con el tratamiento T3 híbrido Elpida ubicándose en el primer rango con 60 946,00 kg/Ha. Seguido del tratamiento T2 híbrido Desperado con 57 863,00 kg/Ha. El tratamiento T1 híbrido Miramar obtuvo una media inferior de 51 961,67 kg/Ha según la prueba de Tukey al 95 %.

#### 4.10. Análisis económico

**Cuadro 12.** Evaluación económica para determinar el Comportamiento agronómico de tres híbridos de tomate riñón (*Lycopersicum esculentum*, Mill), sobre el desarrollo y rendimiento en la zona de Babahoyo. UTB - FACIAG. 2017

DESCRIPCION	ELPIDA	DESPERADO	MIRAMAR
<b>EGRESOS</b>	\$	\$	\$
Insumos agrícolas	4 428,50	4 029,50	3 710,30
Materiales agrícolas	2 335,00	2 335,00	2 335,00
Labores culturales	3 378,00	3 378,00	3 378,00
Otros	3 297,00	3 143,10	2 848,08
<b>Total de egresos</b>	13 438,50	12 885,60	12 271,38
Cajas producidas por Ha	3 047,30	2 893,15	2 598,08
<b>Precio de la caja dólar</b>	8,50	8,50	8,50
<b>INGRESOS</b>	\$	\$	\$
Ventas de caja	25 902,05	24 591,78	22 083,68
<b>Total de ingresos</b>	25 902,05	24 591,78	22 083,68
<b>Relación beneficio - costo</b>	1,93	1,91	1,80

En el cuadro 12 se puede observar que a través del indicador de beneficio/costo y todos los gastos se determinó que la mayor rentabilidad en la producción de tomate se obtuvo con el híbrido Elpida, con un beneficio – costo de 1,93. Que determina que por cada dólar invertido se obtiene una utilidad de 0,93 centavos de dólar.

#### **4.11. Verificación de Hipótesis**

Los resultados obtenidos en el comportamiento agronómico de tres híbridos de tomate riñón (*Lycopersicum esculentum*, Mill), sobre el desarrollo y rendimiento en la zona de Babahoyo, permiten aceptar la hipótesis sobre la adaptabilidad de los tres híbridos de tomate a las condiciones climáticas de la zona.



## V. DISCUSIÓN

En lo que se refiere a la variable altura de planta, guarda relación con los datos referenciales con Churiquima (2013), quien indica que la media a los 75 días va de 162,00 hasta 170,50 centímetros, siendo similar a lo obtenido en esta investigación.

Para la variable días a la floración las respuestas anotadas guardan relación con los valores referenciales con León (2009), donde indica que las medias van desde 38,67 hasta 40,00 días, siendo similar a lo obtenido en esta investigación.

En la variable frutos por racimo las respuestas anotadas guardan relación con los valores referenciales de Churiquima (2013), menciona que las media van de 5,92 hasta 7,16 frutos por racimo, presentando similitud a los datos obtenidos en esta investigación.

Respecto al peso promedio del fruto, guarda relación con lo mencionado por Bioagro (2016), donde destaca que las medias van desde 210 hasta 260 gramos siendo similar a los datos obtenidos en esta investigación.

En la variable rendimiento kg/Ha, guarda relación con los datos obtenidos por Churiquima (2013), en el que menciona que las medias van desde 26 250,00 hasta 29 250,00 kg/Ha siendo inferior a los obtenidos en esta investigación.

## VI. CONCLUSIONES

Con base al análisis e interpretación estadística de los resultados experimentales, se delinear las siguientes conclusiones.

1. El Híbrido Miramar registro el mayor incremento en altura de planta a los 75 días con una media de 170,17 centímetros.
2. Se reportó que los tratamientos presentaron igualdad a los días de floración.
3. El mayor número de frutos por racimo lo obtuvo el Híbrido Miramar con una media de 6,96 frutos.
4. El mayor número de racimos por planta lo obtuvo el Híbrido Elpida con una media de 4,92 racimos, seguido del Híbrido Miramar con 4,69 racimos.
5. El más alto número de frutos por planta lo adquirió el Híbrido Miramar con una media de 19,98 frutos.
6. Con relación a los días a la cosecha el tratamiento que reporto el menor tiempo fue el Híbrido Miramar con una media de 111,38 días y el tratamiento con mayor tiempo lo reporto el Híbrido Desperado con 117,96 días.
7. El mayor diámetro del fruto lo obtuvo el Híbrido Elpida con una media de 6,66 centímetros.
8. El mejor tratamiento para el peso promedio del fruto lo adquirió el Híbrido Elpida con 228,21 gramos.

9. La mayor producción la alcanzo el Híbrido Elpida con una media de 60 946,00 kg/Ha.
10. El Híbrido Elpida tiene una utilidad de 0,93 centavos por cada dólar invertido.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Analizados los resultados, se recomienda:

1. Sembrar el Híbrido Elpida por adaptarse mejor a las condiciones climáticas de la zona de Babahoyo, ser más tolerante a plagas y enfermedades y obtener la mayor producción en kg/Ha.
2. En futuras investigaciones sería conveniente incluir factores de estudio como dosis de fertilizantes y dosis de insecticidas en función del rendimiento y calidad del fruto.
3. Replicar el comportamiento agronómico utilizando otros híbridos de tomate y en condiciones climáticas distintas a las ya realizadas.

## VIII. LITERATURA CITADA

- Acosta, M. (2016).** Evaluación del comportamiento agronómico de nuevos híbridos de tomate hortícola "*Lycopersicum esculentum*" bajo cubierta plástica. Cevallos-Ecuador.
- Agrobit. (2015).** Produccion Horticola. Recuperado el 16 de Octubre de 2017, de [http://www. agrobit. Com /info\\_ técnica / alternativos / horticultura / al\\_000014ho.htm](http://www.agrobit.com/info_técnica/alternativos/horticultura/al_000014ho.htm)
- Agroinformacion. (2013).** El cultivo de Tomate. Recuperado el 14 de Septiembre de 2017, de <http://www.infoagro.com>
- Aleman, E. (1999).** Cultivo de tomate bajo cubierta. . AGRIPAC - DIV. SEMILLAS.
- Averroes, L. (2009).** Evaluacion de tres biofertilizantes frente a tres dosis de aplicacion en el tomate riñon (*Solanum lycopersicum*) bajo invernadero en Quichinche – Otavalo.
- Bioagro. (2016).** Semillas híbridas. Catalogo de semillas.
- Bolsamza. (2013).** Tomate riñon y su mercado. Recuperado el 17 de Agosto de 2017, de <http://www.bolsamza.com.ar/mercados/horticola/tomatetriturado/produccion.pdf>
- Cadahia, C. (2005).** Fertirrigacion: cultivos horticolas, frutales y ornamentales. Madrid. España: Mundi-Prensa.
- Cano, S. (2011).** Efecto de la aplicacion de calcio y fosforo en un suelo acido y la respuesta en el cultivo de tomate chonto (*Solanum lycopersicum* (L) Mill),. Revista Agronomia 19 (1), 77-87.

- Chuquirima, M. (2013).** “Comportamiento agronomico de 4 híbridos de tomate (*Lycopersicum esculentum mill.*) en el recinto las delicias del canton la Concordia provincia de Esmeraldas”. Quevedo, Ecuador.
- Cornejo, C. (2009).** Evaluación de la respuesta agronómica del híbrido de tomate riñón de crecimiento indeterminado. Tesis Ing. Agro. Santo Domingo, Ecuador, ESPE.
- Cornell University. (2013).** Tomate. Recuperado el 10 de Noviembre de 2017, de [www.cornell.edu](http://www.cornell.edu)
- Corpeño, B. (2004).** Manual de cultivo de tomate. Centro de inversion, desarrollo y exportacion de agro negocios. El Salvador.
- Curt, M. (2010).** Nutricion mineral y fertilizacion. Enciclopedia Practica de la Agricultura y la Ganaderia. Barcelona. España: Oceano.
- Da Silva, F. (2011).** Disponibilidad de potasio en suelos y productividad de soja en Brasil. Instituto del fosforo y la potasa. Campiñas. Brasil. Obtenido de <http://www.ipipotash.org/udocs/Sesion%20II.pdf>
- Duvick, N. (1999).** Commercial strategies for exploitation of heterosis. In: Genetics and Exploitation of Heterosis in Crops. J D Coors, S Pandey (eds). Am. Soc. Agron. . Madison, Wisconsin, USA.
- Ecured. (2015).** Tomate. Recuperado el 10 de Agosto de 2017, de <http://www.ecured.cu/Tomate>
- FAO. (2013).** Produccion mundial de tomate. Obtenido de <http://faostat3.fao.org/faostatgateway/go/to/browse/Q/QC/S>
- Fuentesmexico. (2011).** Tomate Horticola/enfermedad. Recuperado el 23 de Mayo de 2015, de <http://www.biodiversidad.Gob.mx/ usos / alimentaci3n /jitomate.html>

- Gonzalez, J. (2008).** Biología. Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. Quito, Ecuador.
- Grandillo, S. (1999).** Genetic improvement of processing tomatoes: a 20 years perspective. Euphytica.
- Gutierrez, C. y Castillo, P. (2004).** Guía MIP en el cultivo de tomate. Managua. Recuperado el 23 de Junio de 2017, de <http://www.promonegocios.net/administracion/definicion-eficacia.html>. Managua.
- Guzman, J. (2008).** Estudio del efecto de los pre tratamientos en las características físicas y sensoriales del tomate. Tesis Ing. Alimentos. Guayaquil, Ecuador.
- Guzman, P. (1987).** El cultivo de tomate. Caracas - Venezuela. p 60.
- Hortoinfo. (2014).** Producción mundial del tomate. Obtenido de <http://www.hortoinfo.es/index.php/2732-prod-mund-tom-161216>
- INEC. (2013).** Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua. Obtenido de [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Estadisticas\\_agropecuarias/espac/espac%202013/PRESENTACIONESPAC2013.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac%202013/PRESENTACIONESPAC2013.pdf)
- Infoagro. (2010).** El cultivo de tomate. Recuperado el 22 de Agosto de 2017, de <http://www.infoagro.com/hortalizas/tomate.htm>.
- Jaramillo. (2007).** Producción de tomate bajo condiciones protegidas. Obtenido de [http://www.cepoc.uchile.cl/pdf/manuales/Manua\\_Cultivo\\_tomate.pdf](http://www.cepoc.uchile.cl/pdf/manuales/Manua_Cultivo_tomate.pdf)
- Leon, J. (2004).** Guía de bolsillo para la determinación de deficiencias nutricionales en tomate. Programa de fruticultura de la Granja Experimental Tumbaco. Quito. Ecuador, Iniap.

- Netafim. (2010).** Obtenido de <http://www.netafim.ec/>
- Nuez, F. (1995).** El cultivo de tomate. dir, et. Al. Madrid: Mundi Prensa, p 793.
- Nuño, R. (2007).** Manual de Produccion de tomate rojo bajo condiciones de invernadero para el valle de Mexicali baja california. Mexico.
- Quillota, F. (2003).** Efecto de la aplicacion foliar de oxido de calcio sobre la clorosis marginal en hojas jovenes de tomate cv. Fortaleza bajo invernadero frio.
- Ramirez, G. (2013).** Evaluacion agronomica bajo cubierta de tres Hibridos de Tomate Riñon (*lycopersicum sculentum* Mill), en la provincia de Santo Domingo.
- Rodriguez, R. (2001).** Cultivo moderno del Tomate (2 ed.). España: Mundi-Prensa.
- Sangacha, M. (2011).** Evaluacion de seis híbridos de Tomate Horticola (*Lycopersicon esculentum* Mill). Bajo cubierta plastica. Tesis de ingenieria agronomica. Cevallos-Ecuador. Pp 69.
- Seminis. (2016).** Catalogo de híbridos.
- SICA. (2008).** (Servicio de Informacion y Censo Agropecuario del Ministerio de Agricultura y Ganaderia del Ecuador). Base de Datos del III Censo Agropecuario. Ecuador. Obtenido de <http://www.sica.gov.ec/censo/index.htm>
- SINAGAP. (2013).** Produccion de tomate en Ecuador. Obtenido de <http://sinagap.agricultura.gob.ec/reporte-porprovincias>
- Syngenta. (2015).** Tomate horticola. Recuperado el 6 de Noviembre de 2017, de <http://www3.syngenta.com/country/es/sp/Paginas/home.aspx/>
- Tecnicoagricola. (2014).** Tomate riñon. Recuperado el 10 de Noviembre de 2017, de <http://www.tecnicoagricola.es/categoria/tomate/>



**Thompson, L. y Troeh, F. (1988).** Los suelos y su fertilidad. Barcelona, España.

**Veracruz, M. (2008).** Monografía del tomate. Jalisco, Mexico. Obtenido de

<http://zimatlan.org/.../produccion-de-tomate-orgánico-en-invernadero/>

## ANEXOS

### Anexo 1. Análisis de varianza para altura de plantas a los 45 días.

F.V.	GL	SC	CM	F	0,05	0,01
Tratamientos	2	50,11	25,05	3,85 ns	4,10	7,56
Repeticiones	5	29,10	5,82	0,90 ns	3,33	5,64
Error	10	64,37	6,44			
Total	17	143,58				

C.V: 4,07

ns: No significativo

### Anexo 2. Análisis de varianza para altura de planta a los 60 días.

F.V.	GL	SC	CM	F	0,05	0,01
Tratamientos	2	820,59	410,29	31,56 **	4,10	7,56
Repeticiones	5	361,20	72,24	5,56 *	3,33	5,64
Error	10	130,01	13,00			
Total	17	1 311,79				

C.V: 3,22

\* Significante

\*\* Altamente significativa

### Anexo 3. Análisis de varianza para altura de planta a los 75 días.

F.V.	GL	SC	CM	F	0,05	0,01
Tratamientos	2	4,50	225,29	4,33 *	4,10	7,56
Repeticiones	5	669,38	133,88	2,58 ns	3,33	5,64
Error	10	519,77	51,98			
Total	17	1 639,73				

C.V: 4,39

ns: No significativo

\* Significante

**Anexo 4.** Análisis de varianza para días a la floración.

F.V.	GL	SC	CM	F	0,05	0,01
Tratamientos	2	0,13	0,06	0,31 ns	4,10	7,56
Repeticiones	5	4,51	0,90	4,33 *	3,33	5,64
Error	10	2,08	0,21			
Total	17	6,71				

C.V: 1,16

ns: No significativa

\* Significante

**Anexo 5.** Análisis de varianza para el número de frutos por racimo.

F.V.	GL	SC	CM	F	0,05	0,01
Tratamientos	2	10,98	5,49	44,13**	4,10	7,56
Repeticiones	5	0,44	0,09	0,70 ns	3,33	5,64
Error	10	1,24	0,12			
Total	17	12,66				

C.V: 6,02

ns: No significativa

\*\* Altamente significativa

**Anexo 6.** Análisis de varianza para el número de racimos por planta.

F.V.	GL	SC	CM	F	0,05	0,01
Tratamientos	2	1,38	0,69	4,47 *	4,10	7,56
Repeticiones	5	2,00	0,40	2,60 ns	3,33	5,64
Error	10	1,54	0,15			
Total	17	4,92				

C.V: 8,50

ns: No significativa

\* Significante

**Anexo 7.** Análisis de varianza para el total de frutos cosechados.

F.V.	GL	SC	CM	F	0,05	0,01
Tratamientos	2	18,56	9,28	36,29**	4,10	7,56
Repeticiones	5	3,70	0,74	2,90 ns	3,33	5,64
Error	10	2,56	0,26			
Total	17	24,81				

C.V: 2,72

ns: No significativa

\*\* Altamente significativa

**Anexo 8.** Análisis de varianza para los días a la cosecha.

F.V.	GL	SC	CM	F	0,05	0,01
Tratamientos	2	157,75	78,88	17,28**	4,10	7,56
Repeticiones	5	50,17	10,03	2,20 ns	3,33	5,64
Error	10	45,65	4,57			
Total	17	253,57				

C.V: 1,85

ns: No significativa

\*\* Altamente significativa

**Anexo 9.** Análisis de varianza para el diámetro del fruto.

F.V.	GL	SC	CM	F	0,05	0,01
Tratamientos	2	1,14	0,57	8,57 **	4,10	7,56
Repeticiones	5	0,34	0,07	1,03 ns	3,33	5,64
Error	10	0,67	0,07			
Total	17	2,15				

C.V: 4,07

ns: No significativa

\*\* Altamente significativa

**Anexo 10.** Análisis de varianza para el peso promedio del fruto.

F.V.	GL	SC	CM	F	0,05	0,01
Tratamientos	2	1 796,76	898,38	16,55**	4,10	7,56
Repeticiones	5	439,35	87,87	1,62 ns	3,33	5,64
Error	10	542,91	54,29			
Total	17	2 779,02				

---

C.V. 3,41

ns: No significativa

\*\* Altamente significativa

**Anexo 11.** Análisis de varianza para el rendimiento kg/Ha.

F.V.	GL	SC	CM	F	0,05	0,01
Tratamientos	2	250097739,11	125048869,56	52,64**	4,10	7,56
Repeticiones	5	37316807,78	7463361,56	3,14 ns	3,33	5,64
Error	10	23756949,56	2375694,96			
Total	17	311171496,44				

---

C.V. 2,71

ns: No significativa

\*\* Altamente significativa

**Anexo 12.** Costos de producción por Ha.

Materiales	Elpida				Desperado				Miramar			
	Unidad	Cantidad	Precio	Subtotal	Unidad	Cantidad	Precio	Subtotal	Unidad	Cantidad	Precio	Subtotal
			\$	\$			\$	\$			\$	\$
Semillas	Sobres	26,6	115,00	3 059,00	Sobres	26,6	100,00	2 660,00	Sobres	26,6	88,00	2 340,80
B germinadoras	u	208	2,50	520,00	u	208	2,50	520,00	u	208	2,50	520,00
A. del terreno	Ha	1	250,00	250,00	Ha	1	250,00	250,00	Ha	1	250,00	250,00
P. del terreno	Pases	3	40,00	120,00	Pases	3	40,00	120,00	Pases	3	40,00	120,00
Surcador	Pase	1	40,00	40,00	Pase	1	40,00	40,00	Pase	1	40,00	40,00
Malla	m	400	0,75	300,00	m	400	0,75	300,00	m	400	0,75	300,00
Cañas	u	490	1.50	735,00	u	490	1.50	735,00	u	490	1.50	735,00
Piola	Rollos	32	6,00	192,00	Rollos	32	6,00	192,00	Rollos	32	6,00	192,00
Alambre	Rollos	98	6,00	588,00	Rollos	98	6,00	588,00	Rollos	98	6,00	588,00
Turba	qq	10	7,00	70,00	qq	10	7,00	70,00	qq	10	7,00	70,00
Trasplante	Jornal	20	14,00	280,00	Jornal	20	14,00	280,00	Jornal	20	14,00	280,00

Control de malezas	Jornal	5	14,00	210,00	Jornal	5	14,00	210,00	Jornal	5	14,00	210,00
	3 pases				3 pases				3 pases			
Poda y Tutoreo	Jornal	20	14,00	280,00	Jornal	20	14,00	280,00	Jornal	20	14,00	280,00
Xurgen	L	3	36,00	108,00	L	3	36,00	108,00	L	3	36,00	108,00
Kasumina	L	4,5	27,00	121,50	L	4,5	27,00	121,50	L	4,5	27,00	121,50
Aplicación fitosanitaria	Jornal	6	14,00	84,00	Jornal	6	14,00	84,00	Jornal	6	14,00	84,00
Fertilización edáfica	qq	12		950,00	qq	12		950,00	qq	12		950,00
	3 pases				3 pases				3 pases			
Fertilización foliar	L	6	20,00	120,00	L	6	20,00	120,00	L	6	20,00	120,00
Aplicaciones foliares	Jornal	6	14,00	84,00	Jornal	6	14,00	84,00	Jornal	6	14,00	84,00
Aplicación edáfica	Jornal	10	14,00	420,00	Jornal	10	14,00	420,00	Jornal	10	14,00	420,00
	3 pases				3 pases				3 pases			

Cosecha	Jornal	10	14,00	420,00	Jornal	10	14,00	420,00	Jornal	10	14,00	420,00		
	3 pases				3 pases				3 pases					
Transporte	u	1	3 047,00	3 047,00	u	1	2 893,15	2 893,15	u	1	2 598,08	2 598,08		
Riego	u	36	40,00	1 440,00	u	36	40,00	1 440,00	u	36	40,00	1 440,00		
<b>TOTAL</b>				13 438,50	<b>TOTAL</b>				12 885,60	<b>TOTAL</b>				12 271,38



## ANEXOS FOTOGRAFICOS

### Semillas híbridas de Tomate



### Delineamiento de parcelas



### Trasplante de plántulas de tomate híbrido



### Desarrollo de las plantas



### Control de maleza



### Monitoreo de insectos plagas



Tutoreo



Toma de datos altura de planta



Proceso de floración



Engrosamiento del fruto



Proceso de maduración



Primera cosecha del tomate



Resultados del análisis de suelo Físico



**ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR**  
**"DR. ENRIQUE AMPUERO PAREJA"**  
**LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS**  
Km. 26 Vía Durán - Tambo Apdo. Postal 09-01-7069 Yaguachi - Guayas - Ecuador  
Teléfono: 042724260 - 042724119 e-mail: labsuelos.eis@iniap.gob.ec



**INFORME DE ANALISIS DE SUELOS**

DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DE LA PROPIEDAD		DATOS DE LA MUESTRA			
<b>Nombre</b> : KEVIN ALEXANDER GAVILANES TORRES	<b>Dirección</b> : 5 DE JUNIO Y BOLIVAR	<b>Nombre</b> : HDA. MONSERRATE	<b>Provincia</b> : LOS RIOS	<b>Informe No.</b> : 019764	<b>Factura No.</b> : 03626	<b>Fecha Análisis</b> : 12/07/2017	<b>Fecha Emisión</b> : 14/07/2017
<b>Ciudad</b> : BABAHOYO	<b>Teléfono</b> : 052732255	<b>Cantón</b> : BABAHOYO	<b>Parroquia</b> :	<b>Fecha Muestreo</b> : 22/06/2017	<b>Fecha Ingreso</b> : 22/06/2017	<b>Fecha Impresión</b> : 14/07/2017	<b>Cultivo Actual</b> : S/N
<b>Fax</b> : /N/E		<b>Ubicación</b> : KM. 38 VIA BHYO - F. CORDERO		<b>Condiciones Ambientales</b> : T°C:24.0 %H: 61.0			

N° Laborat.	Identificación	* Textura (%)			* Clase Textural	meq/100ml			mS/cm	C.E.	meq/100ml					Ca	Mg	Ca+Mg
		Arena	Limo	Arcilla		* Al+H	* Al	* Na			* M.O.	K	* Ca	* Mg	Σ Bases			
64759	MUESTRA 1	24	52	24	Franco-Limoso						2.66 B	0.28 M	10.46 A	3.59 A	14.33	2.91 M	12.6 A	49.34 M

Interpretación	
Al+H, Al, Na	C.E.
Al = Adecuado	NS = No Salino
LT = Ligero Tóxico	LS = Lig. Salino
T = Tóxico	S = Salino
	MS = Muy Salino

Abreviaturas
C.E. Conductividad Eléctrica
M.O. Materia Orgánica
CIC Capacidad de Intercambio Catiónico

Determinación	Metodología	Extracción
M.O.	Walkley Black	Dicromato de K
CIC		Acetato de Amonio
Na		Cloruro de Bario
C.E.	Extracto de pasta saturada	Agua

Lig. Tóxico meq/100ml	Niveles de Referencia			
	C.E.	Ca/Mg	Mg/K	(Ca+Mg)/K
Al+H 0.51 - 1.5	2.0 - 4.0	2.0 - 8.0	2.5 - 10.0	12.5 - 50.0
Al 0.31 - 1.0	Medio (%)			
Na 0.5 - 1.0	M.O. 3.1 - 5.0			

NE = No entregado  
 <LC = Menor al Límite de Cuantificación  
 Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) sometida(s) al ensayo.  
 Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de acreditación solicitado al OAE.  
 Las opciones, interpretaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación solicitado al OAE.  
 \*\* Ensayo subcontratado.  
 Se prohíbe la reproducción parcial, si se va a copiar que sea en su totalidad

  
 Responsable Técnico del Laboratorio  
**Mgs. Diana Acosta J.**

Resultados del análisis de suelo Químico



**INIAP**  
Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuarias

**ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR**  
**"DR. ENRIQUE AMPUERO PAREJA"**  
**LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS**  
Km 26 Vía Durán - Tambo Apdo. Postal 09-01-7069 Yaguachi - Guayas - Ecuador  
Teléfono: 042724260 - 042724119 e-mail: labsuelos.eels@iniap.gob.ec



Servicio de Acreditación Ecuatoriano  
Acreditación N° OAE LE C 11-007  
LABORATORIO DE ENSAYOS

**INFORME DE ANALISIS DE SUELOS**

DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DE LA PROPIEDAD		DATOS DE LA MUESTRA	
Nombre	: KEVIN ALEXANDER GAVILANES TORRES	Nombre	: HDA. MONSERRATE	Informe No.	: 019764
Dirección	: 5 DE JUNIO Y BOLIVAR	Provincia	: LOS RIOS	Responsable Muestreo	: Cliente
Ciudad	: BABAHOYO	Cantón	: BABAHOYO	Fecha Muestreo	: 22/06/2017
Teléfono	: 052732255	Parroquia	:	Fecha Ingreso	: 22/06/2017
Fax	: N/E	Ubicación	: KM. 38 VIA BHYO - F. CORDERO	Condiciones Ambientales	: T°C: 24.0 %H: 61.0
				Factura No.	: 03626
				Fecha Análisis	: 12/07/2017
				Fecha Emisión	: 14/07/2017
				Fecha Impresión	: 14/07/2017
				Cultivo Actual	: S/N

N° Laborat.	Identificación del Lote	pH	ug/ml											
			* NH <sub>4</sub>	* P	K	* Ca	* Mg	* S	* Zn	Cu	* Fe	* Mn	* B	* Cl
64759	MUESTRA 1	5.8 MeAc	20 B	25 A	111 M	2091 A	436 A	26 A	4.1 M	22.6 A	445 A	107.0 A	0.50 B	

Interpretación	pH	
NH <sub>4</sub> , P, K, Ca, Mg, S	M <sup>Ac</sup> = Muy Acido	N = Neutro
Zn, Cu, Fe, Mn, B, Cl	Ac = Acido	L <sup>Al</sup> = Lig. Alcalino
	MeAc = Med. Acido	MeAl = Med. Alcalino
	M = Medio	Al = Alcalino
	A = Alto	PN = Prac. Neutro
		RC = Requiere Cal

Determinación	Metodología	Extractante
NH <sub>4</sub> , P	Colorimetría	Olson
K, Ca, Mg	Absorción	Modificado
Zn, Cu, Fe, Mn	Atómica	pH 8.5
S	Turbidimetría	Fosfato de Ca
B	Colorimetría	Mordantedo
Cl	Volumétrica	Pasta Saturada
pH	Potenciométrica	Suetez. agua (1:2.5)

Niveles de Referencia Optimos			
Medio (ug/ml)			
NH <sub>4</sub>	20 - 40	Mg	121.5 - 243
P	10 - 20	S	10 - 20
K	70 - 150	Zn	2.0 - 7.0
Ca	800 - 1600	Cu	1.0 - 4.0
		Cl	17 - 34
		Fe	20 - 40
		Mn	5 - 15
		B	0.5 - 1.0

N/E = No entregado  
 <LC = Menor al Limite de Cuantificación  
 Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) sometida(s) al ensayo  
 Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de acreditación solicitado al OAE  
 Las opiniones, interpretaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación solicitado al OAE  
 \*\* Ensayo subcontratado  
 Se prohíbe la reproducción parcial, si se va a copiar que sea en su totalidad

  
**Responsable Técnico del Laboratorio**  
**Mgs. Diana Acosta J.**